

26. 8. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 2 4 5 1
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 2 4 5 1]

出 願 人 株式会社荏原製作所
Applicant(s):

REC'D 15 OCT 2004

WIPO

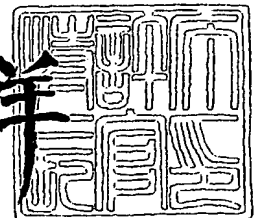
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUEMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 K1030490-2
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F23D 3/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
 【氏名】 三好 敬久
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
 【氏名】 今泉 隆司
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
 【氏名】 岩楯 由貴
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
 【氏名】 小林 隆夫
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内
 【氏名】 豊田 誠一郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000000239
 【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所
【代理人】
 【識別番号】 100087066
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 熊谷 隆
 【電話番号】 03-3464-2071
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094226
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高木 裕
 【電話番号】 03-3464-2071
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-307537
 【出願日】 平成15年 8月29日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 041634
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9005856

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法。

【請求項 2】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 3】

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油、又は／且つ洗浄した熱分解生成物を用いて洗浄し、該洗浄に使用して油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質油のリサイクル方法。

【請求項 4】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、洗浄に使用した油又は／且つ洗浄後の熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 5】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物或いは、バイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数の組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスに供給する際に、熱分解装置下流にオイルスクラパー、分留塔のいずれか1つ又は両方を設置し、前記熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 6】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物をエチレン製造プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 7】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系

重質残渣油、廃プラスチック、シュレッダーダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物をエチレン製造プロセスに供給する際に、熱分解装置装置下流にオイルスクラバー、分留塔のいずれか1つ又は両方を設置し、熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 8】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッダーダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセス或いは石油化学プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、水素ガス、メタンガス、エチレンガス、エタンガス、プロピレンガス、プロパンガス、水蒸気のいずれか、若しくはこれらの混合ガスを用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、石油精製プロセスから回収されるガスを用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、前記常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、前記常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を更に減圧フラッシュした後に排出される残渣油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、前記常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔又は減圧蒸留塔から排出される残油を更に熱分解した後に排出される重質油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃

棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、エチレン製造プロセスから排出される熱分解タール等の石油化学プロセスから排出される残渣油を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入するガス化対象物として、廃プラスチックを用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 16】

請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として鉄、コバルト、ルテニウム等の金属を含む物質を用い、ガス化部内での炭化水素合成を促進させることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として、酸化カルシウム (CaO)、炭酸カルシウム (CaCO_3)、水酸化カルシウム (Ca(OH)_2) 等の脱硫機能を有する物質を用い、ガス化部内での脱硫反応を促進させることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 18】

請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記熱分解装置として、炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化する内部循環流動床ガス化炉を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 19】

請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置の燃焼部及び熱分解ガス化部の双方に前記原料を供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法。

【請求項 20】

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、

前記炭化水素系重質残渣油を投入し、該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置を設け、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特

徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置。

【請求項 2 1】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか 1 つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置。

【請求項 2 2】

石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、

前記炭化水素系重質残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置と、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は留出油を精製した油を用いて洗浄する洗浄装置を設け、該洗浄装置で洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置。

【請求項 2 3】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか 1 つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、該洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置。

【請求項 2 4】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置と、該熱分解装置下流に設置したオイルスクラバー、分留塔のいずれか 1 つ又は双方とを備え、該熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか 1 つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセス又は、石油化学プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置。

【請求項 2 5】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか 1 つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物をエチレン製造プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置。

【請求項 2 6】

炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか 1 つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセス或いは石油化学プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置。

【請求項 2 7】

請求項 2 0 乃至 2 6 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機

物のリサイクル装置において、

前記熱分解装置として炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化室を有する内部循環流動床ガス化炉を用いることを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置。

【請求項 28】

請求項 20 乃至 27 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置において、

前記炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置の燃焼部及び熱分解ガス化部の双方に原料を供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置

。

【書類名】明細書

【発明の名称】炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法及びリサイクル装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物をケミカルリサイクルするリサイクル方法及びリサイクル装置に関するものである。なお、本明細書で蒸留塔とは石油精製プロセスで分留する装置を指し、分留塔とは熱分解生成物を分留する装置を指す。

【背景技術】

【0002】

石油精製プロセスを大まかに捉えると、原油から製品となる軽質成分を徐々に抽出し、C/H比の高い重質成分を残渣油として残すプロセスである。言い換えると、原油から不要な炭素分を重質油分として取り除くプロセスであるとも言える。従って、石油精製プロセスから排出される重質残渣油を再生利用するには、不要な炭素分を如何に処理するかが重要である。

【0003】

不要な炭素分の処理方法としては燃焼させるのが最も簡単であるが、より有効に活用するためにガス化するのも有効である。重質油をガス化するために更に過熱すると、熱分解によって更に軽質分が抜けても最後には炭素分のみが固定炭素（すす、コーク）として残る。従って重質油をガス化するためには、この固定炭素を処理できるガス化方法を採用する必要がある。

【0004】

燃焼反応に比べるとガス化反応速度は遅く、特に固定炭素のガス化反応速度は遅いため、重質油のガス化プロセスはできるだけガス化反応速度を高めるために高温・高圧で運転されるのが一般的である。具体的な運転温度は1000℃～1500℃であり、昇温は重質油分の一部酸素と反応させる、所謂部分酸化による直接加熱法で行うのが一般的である。なぜならこの高温度域で熱交換器を用いて熱交換することは困難なので間接加熱法は採用できないからである。ちなみに運転圧力は通常1MPa以上である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この部分酸化型ガス化法で得られた生成ガスは H_2 、CO、 CO_2 、 H_2O を主成分とするため、ケミカルリサイクルするためには必要に応じて H_2 やCOを分離して利用してもよいが、勿論この分離工程を省略してガスタービン等の燃料ガスとして用いることもできる。前述したように通常圧力が高いので、圧縮することなくガスタービンに導入できるしガスタービン導入前にガス洗浄やガス精製する際にも有利である。

【0006】

この部分酸化型高温ガス化法の課題としては、ガス化炉の運転温度が高いためにバーナーや耐火材等の耐熱部材の耐久性が低く、設備コストや保守管理コストを増大させることや、高温高圧プロセスであることから高度な運転技術が必要で、オペレーションコストを増大させてしまうことである。従って、このような部分酸化型の高温ガス化プロセスを採用するためにはできるだけイニシャルコストの負荷を低減すべくスケールメリットを追求するため大型化されることが多く、初期投資額として数百億円かかるのが一般的である。

【0007】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、低コストで炭化水素系重質残渣油をケミカルリサイクル利用する炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法及びリサイクル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル方法にある。

【0009】

請求項2に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法にある。

【0010】

請求項3に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油をリサイクル利用するに際して、該残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、該洗浄に使用して油を石油精製プロセスの蒸圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質油のリサイクル方法にある。

【0011】

請求項4に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、洗浄に使用した油又は／且つ洗浄後の熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法にある。

【0012】

請求項5に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物或いは、バイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数の組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスに供給する際に、熱分解装置下流にオイルスクラバー、分留塔のいずれか1つ又は両方を設置し、熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法にある。このように熱分解装置下流にオイルスクラバー、分留塔のいずれか1つ又は両方を設置し、熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサも灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセスに供給することにより、石油精製プロセスへの影響を小さくすることができる。

【0013】

請求項6に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物をエチレン製造プロセスに供給することを特徴と

する炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法にある。

【0014】

請求項7に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物をエチレン製造プロセスに供給する際に、熱分解装置下流にオイルスクラバー、分留塔のいずれか1つ又は両方を設置し、熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に精油精製プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法にある。このように熱分解装置下流にオイルスクラバー、分留塔のいずれか1つ又は両方を設置し、熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセスに供給することにより、エチレン製造プロセスへの影響を小さくすることができる。

【0015】

請求項8に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセス或いは石油化学プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法にある。

【0016】

請求項9に記載の発明は、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、水素ガス、メタンガス、エチレンガス、エタンガス、プロピレンガス、プロパンガス、水蒸気のいずれか、若しくはこれらの混合ガスを用いることを特徴とする。

【0017】

請求項10に記載の発明は、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部のガス化剤として、石油精製プロセスから回収されるガスを用いることを特徴とする。

【0018】

請求項11に記載の発明は、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、前記常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を用いることを特徴とする。

【0019】

請求項12に記載の発明は、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔から排出される残油を更に減圧フラッシュした後に排出される残油を用いることを特徴とする。

【0020】

請求項13に記載の発明は、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の炭化水素系重質

残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、常圧蒸留プロセスの常圧蒸留塔又は減圧蒸留塔から排出される残油を更に熱分解した後に排出される重質油を用いることを特徴とする。

【0021】

請求項14に記載の発明は、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入する炭化水素系重質残渣油として、エチレン製造プロセスから排出される熱分解タール等の石油化学プロセスから排出される残渣油を用いることを特徴とする。

【0022】

請求項15に記載の発明は、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部に投入するガス化対象物として、廃プラスチックを用いることを特徴とする。

【0023】

請求項16に記載の発明は、請求項1乃至15のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として鉄、コバルト、ルテニウム等の金属を含む物質を用い、ガス化部内での炭化水素合成を促進させることを特徴とする。

【0024】

請求項17に記載の発明は、請求項1乃至15のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置のガス化部熱媒体として、酸化カルシウム (CaO)、炭酸カルシウム (CaCO_3)、水酸化カルシウム (Ca(OH)_2) 等の脱硫機能を有する物質を用い、ガス化部内での脱硫反応を促進させることを特徴とする。

【0025】

請求項18に記載の発明は、請求項1乃至17のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、熱分解装置として、炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化する内部循環流動床ガス化炉を用いることを特徴とする。

【0026】

請求項19に記載の発明は、請求項1乃至18のいずれか1項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置の燃焼部及び熱分解ガス化部の双方に原料を供給することを特徴とする。

【0027】

請求項20に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、炭化水素系重質残渣油を投入し、該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置を設け、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置にある。

【0028】

請求項21に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解

対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置にある。

【0029】

請求項22に記載の発明は、石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、炭化水素系重質残渣油を熱分解・ガス化するために該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置と、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は留出油を精製した油を用いて洗浄する洗浄装置を設け、該洗浄装置で洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置にある。

【0030】

請求項23に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、該洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置にある。

【0031】

請求項24に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置と、該熱分解装置下流に設置したオイルスクラバー、分留塔のいずれか1つ又は双方とを備え、該熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセス又は、石油化学プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置にある。このように、熱分解装置下流にオイルスクラバー、分留塔のいずれか1つ又は双方とを設置し、生成した熱分解生成物を冷却洗浄、或いは／且つガス、ナフサ、灯油、軽油等の各留分ごとに分けた後に石油精製プロセス又は、石油化学プロセスに供給することにより、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスへの影響を小さくすることができる。

【0032】

請求項25に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたものを原料として導き、生成した熱分解生成物をエチレン製造プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置にある。

【0033】

請求項26に記載の発明は、炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として熱分解対象物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置に、石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか1つ又はそれら複数を組み合わせたもの

を原料として導き、生成した熱分解生成物を石油精製プロセス或いは石油化学プロセスに供給することを特徴とする炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置にある。

【0034】

請求項 27 に記載の発明は、請求項 20 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置において、記熱分解装置として炭素分を選択的に燃焼する燃焼室と該燃焼室での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化室を有する内部循環流動床ガス化炉を用いることを特徴とする。

【0035】

請求項 28 に記載の発明は、請求項 20 乃至 27 のいずれか 1 項に記載の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置において、炭素分を燃焼する燃焼部と、該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置の燃焼部及び熱分解ガス化部の双方に原料を供給することを特徴とする。

【発明の効果】

【0036】

本発明の炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法及び装置は、炭化水素系重質残渣油の炭素分を選択的に燃焼させることができる熱分解装置を用いて炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物を熱分解ガス化して軽質化された熱分解生成物を得るので、炭素分をガス化する必要がなく、ことさらに高温化する必要がない。

【0037】

また、炭素分を燃焼処理できるので、アスファルテン分の多い超重質油の処理も可能である。

【0038】

また、高温化しないため、得られる熱分解ガスは完全に軽質化されておらず、エチレン、プロピレン、ブタジエン等の炭化水素ガス、ナフサ、軽油、灯油等の油分を含み、これらを石油精製プロセス、石油化学プロセスに供給することで、残渣油の高付加価値化が可能となる。

【0039】

そして、高温化する必要がないことから、部分酸化による直接加熱法を採用する必要がないので、得られる油分は酸素を含まないか又は少量しか含まず安定性がよい。また、生成ガスも二酸化炭素や一酸化炭素等の含有酸素化合物を含まないか又は少量しか含まないものが得られる。

【0040】

また、廃棄物を原料とすることで、化石燃料の消費量を削減し地球環境の保全に貢献できると共に、廃棄物処理費用を得ることで、事業採算性を向上させることが可能となる。

【0041】

炭化水素系重質残渣油のリサイクル率を高めるためには、熱分解生成物中に占める常圧蒸留塔で製品化される留分の割合をできるだけ高めるのが望ましく、ガス化炉内で F T 反応（炭化水素合成反応）等を行わせることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

以下、本発明の実施形態例を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明に係る炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置のシステム構成を示す図であり、ここでは一般的な石油精製プロセス（燃料油生産）システムに内部循環流動床ガス化炉を設け、後に詳述するように、石油精製プロセスの各部で生成される炭化水素系重質残渣油を内部循環流動床ガス化炉のガス化室に導入して熱分解し、熱分解生成物を常圧蒸留装置にそのまま戻すように構成している。

【0043】

石油精製プロセスでは、図 1 に示すように、常圧蒸留プロセスに常圧蒸留装置（常圧蒸留塔）10 を具備する。該常圧蒸留装置 10 で原油 100 は常圧下で蒸留することにより

、各沸点範囲でナフサ101、灯油102、軽油103、残油104に分離される。また、常圧蒸留装置10から排出されるガス105はガス回収装置11に導入され、軽質ガス（水素、メタン等の炭化水素ガス）Gが回収され、更にLPG回収装置12に導入され、製品のLPG106が得られる。

【0044】

ナフサ101はナフサ水素化精製装置13に導入され、該ナフサ水素化精製装置13で軽質ガスGが回収され、更に接触改質装置14に導入され、該接触改質装置14で軽質炭化水素108が回収される。該軽質炭化水素108はLPG回収装置12に導入されて製品のLPG106となり、また、アルキレーション15を通してガソリン調合装置に供給される。接触改質装置14を通ったナフサはベンゼン抽出装置16でベンゼン成分が抽出され、ガソリン調合装置17に供給される。該ガソリン調合装置17でガソリン調合が行われ自動車用ガソリン109や航空ガソリン110が精製される。

【0045】

常圧蒸留装置10から留出された灯油102は灯油水素化精製装置18に導入され、該灯油水素化精製装置18で軽質ガスGが抽出され、灯油111、ジェット燃料112が生成される。また、常圧蒸留装置10から留出された軽油103は軽油水素化精製装置19に導入され、該軽油水素化精製装置19で軽質ガスGが抽出され、軽油113が生成される。

【0046】

常圧蒸留装置10から留出された残油104は減圧蒸留（フラッシュ）装置20、残油脱硫（直接脱硫）装置21、重油調合装置22に導入される。減圧蒸留装置20に導入された残油104は減圧下で且つ高温（常圧蒸留装置10より高温）下で蒸留され、減圧軽油脱硫装置23、流動接触分解装置24、水素化分解装置25、残油脱硫装置21に導入される。減圧軽油脱硫装置23に導入された油は、軽質ガスGが抽出され、重油調合装置22に導入される。また、減圧軽油脱硫装置23からの一部は重質軽油脱硫装置26を通じて重油調合装置22に導入される。また、流動接触分解装置24に導入された油は、軽質ガスGが抽出され、ガソリン調合装置17に導入される。また、残油脱硫装置21に導入された油は、軽質ガスGが抽出され重油調合装置22に導入される。そして重油調合装置22に導入された油は調合され、製品の重油114となる。

【0047】

減圧蒸留装置20からの残油の一部はアスファルト製造装置27に導入され、製品のアスファルト115となったり、熱分解装置28に導入され、高温下で炭化水素分子を分解し、軽質炭化水素分子を得、残渣は石油コークスピッチ116となる。また、上記ガス回収装置11、ナフサ水素化精製装置13、灯油水素化精製装置18、軽油水素化精製装置19、流動接触分解装置24、減圧軽油脱硫装置23、残油脱硫装置21で回収された軽質ガスGは硫黄回収装置30で脱硫され、燃料ガス117が回収される。

【0048】

本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置は、上記構成の石油精製プロセスシステムにおいて、ガス化室41及び燃焼室42を具備する内部循環流動床ガス化炉40を設け、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置10からの残油104、減圧蒸留装置20からの残油及び熱分解装置28からの残油、その他の石油化学プロセスからの残油（図示せず）、廃プラスチック181、廃棄物182、シュレッターダスト183の各種廃棄物、バイオマス184等の有機物を該内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に導入し、熱分解してこの熱分解生成物120を常圧蒸留装置10又は、減圧蒸留装置20に供給している。また、内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に導入する流動化ガスに石油精製プロセスシステムの上記各部で回収された軽質ガスG又は水蒸気を使用する。

【0049】

図2は、本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置のシステム構成を示す図であり、図1と同様の石油精製プロセスに内部循環流動床ガス化炉を設け、石油精製プロセスの各部で生成される炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物を内部循環流動床ガ

ス化炉のガス化室に導入して熱分解し、熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスからの留出油又は、留出油を精製した油を用いて洗浄し、洗浄に使用した油を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスにそのまま戻すように構成している。

【0050】

本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置は、上記構成の石油精製プロセスシステムにおいて、ガス化室41及び燃焼室42を具備する内部循環流動床ガス化炉40を設け、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置10からの残油104、減圧蒸留装置20からの残油及び熱分解装置28からの残油、その他の石油化学プロセスからの残渣油（図示せず）廃プラスチック、バイオマス等の有機化合物（図示せず）を該内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に導入し、熱分解してこの熱分解生成物120は改質装置50を通して改質され、洗浄装置51において常圧蒸留装置10から抜き出した留出油130を用いて洗浄し、洗浄に使用した留出油131を再び常圧蒸留装置10に戻している。洗浄された熱分解生成物は製品ガス52として使用される。また、洗浄に使用する留出油は常圧蒸留装置10から抜き出した留出油130に限定されず、ナフサ101、灯油102、軽油103ないしそれらを精製したものを使用しても良く、改質装置50は無くてもよい。

【0051】

図3は本発明に係る炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル装置のシステム構成例を示す図である。図示するように、リサイクル装置は分解炉60、ガソリン分留塔61、急冷塔62、分解ガス圧縮機63、カセイソーダ洗浄塔64、水素分離工程65、脱メタン塔66、脱エタン塔67、アセチレン水添68、エチレン精留塔69、脱プロパン70、水添71、プロピレン精留塔72、脱ブタン塔73及び水添74を具備するエチレン製造プロセスに、ガス化室41及び燃焼室42を具備する内部循環流動床ガス化炉40を設けている。

【0052】

上記のように本リサイクル装置は、エチレン製造プロセスシステムにガス化室41及び燃焼室42を具備する内部循環流動床ガス化炉40を設け、ガソリン分留塔61からの分解重油130、脱ブタン塔73の塔底より分離されたC9分留131、その他の石油精製プロセス又は、石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油185、廃プラスチック181、廃棄物182、シュレッダーダスト183等の各種廃棄物、バイオマス184等の有機物のいずれか又はそれらの複数を組み合わせたものを内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に導入し、熱分解し、熱分解生成物120を分解炉60の出口に供給している。

【0053】

図4は本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置のシステム構成例を示す図である。図1乃至図3に示す構成のリサイクル装置と同様の石油精製プロセス、エチレン製造プロセスに内部循環流動床ガス化炉40を設け、石油精製プロセス、エチレン製造プロセスの各部で生成される炭化水素系重質残渣油を内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に導入して熱分解し、熱分解生成物を石油精製プロセス、エチレン製造プロセスに供給する際の実施形態の一つである。供給先の石油精製プロセス又はエチレン製造プロセス等300の影響を最小にするために、内部循環流動床ガス化炉40の下流にオイルスクラバー80を設置し、熱分解生成物を冷却洗浄し、更にオイルスクラバー80の下流に分留塔81を設置し、該分留塔81で冷却洗浄した熱分解生成物120をガス122、ナフサ、灯油、軽油等の各留分123ごとに分けた後に、石油生成プロセス又はエチレン製造プロセス等300に供給するように構成している。内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に供給するガス化剤126としては石油精製プロセスのオフガス又は水蒸気を用いる。また、燃焼室42には燃焼用空気125が吹き込まれる。

【0054】

図4に示す構成の熱分解プロセスシステムにおいて、ガス化室41及び燃焼室42を具備する内部循環流動床ガス化炉40を設け、石油精製プロセス又は、石油化学プロセス3

00からの炭化水素の重質残渣油185、廃プラスチック、ジュレッターダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のいずれか一つ又はそれらの複数枚を組み合わせたものを該内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に導入し、熱分解してこの熱分解生成物120をオイルスクラパー80を通して冷却洗浄し、冷却洗浄された熱分解生成物121は分留塔81で、ガス122、ナフサ、灯油及び軽油等に分留される各分留123は、図1乃至図3に示す構成の石油精製プロセス、エチレン製造プロセスの各ストリームに供給される。

【0055】

図5は内部循環流動床ガス化炉40の構成例を示す図である。内部循環流動床ガス化炉40はガス化室41と燃焼室42を具備し、該ガス化室41と燃焼室42の間には仕切壁43が設けられている。また、燃焼室42には仕切壁45、46で熱回収室42-1、流動媒体沈降室42-2が設けられている。ガス化室41及び燃焼室42の下方に流動媒体（砂等の微粒子）が充填されている。燃焼室42にはその下方から流動媒体を流動させる流動気体として空気200が供給され、ガス化室41には同じく流動媒体を流動させる流動気体として水素ガス、メタンガス等の軽質炭化水素ガス、水蒸気等の軽質ガス201が供給されるようになっている。

【0056】

上記構成の内部循環流動床ガス化炉40において、ガス化室41の流動媒体は矢印Aに示すように流動媒体循環路（図示せず）を通して燃焼室42に流入するようになり、燃焼室42で炭素分等の燃焼により高温となった流動媒体は矢印Bに示すように仕切壁46を越えて流動媒体沈降室42-2に流入し、更に仕切壁43に設けられた穴を通してガス化室41に流入するようになっている。即ち、ガス化室41と燃焼室42の間では流動媒体は循環している。また、燃焼室42の流動媒体は矢印Cに示すように、仕切壁45を越えて熱回収室42-1に流入し、仕切壁45に設けられた穴を通して燃焼室42へ流入するようになっている。即ち、燃焼室42と熱回収室42-1の間では流動体は循環している。

【0057】

上記構成の内部循環流動床ガス化炉40において、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置10、減圧蒸留装置20、熱分解装置28或いは、他の石油化学プロセスから排出される炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック等の各種廃棄物、バイオマス等の有機物の原料203をガス化室41に定量的に供給する。これにより、原料203の揮発成分が熱分解され、熱分解生成物120となる。ガス化室41で熱分解されない原料203の炭素分を含む流動媒体は、矢印Aに示すように燃焼室42に移動し、炭素分は該燃焼室42内で燃焼する。この燃焼熱により高温となった流動媒体は矢印Bに示すようにガス化室41に流入し、投入される炭化水素系重質残渣油203の熱分解に寄与する。

【0058】

また、揮発分が多く固定炭素が少ない原料を熱分解する場合、矢印Aで示される流動媒体に同伴し、燃焼室42に移動する炭素分が少ないため、燃焼室42での燃焼量が少なく、ガス化室41で必要とする熱量を確保することができない。このような場合は、燃焼室42側にも炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック等の各種廃棄物、バイオマス等の有機物204を供給し、燃焼室42での燃焼量を補う。

【0059】

上記のように、石油精製プロセスシステムの常圧蒸留装置10、減圧蒸留装置20、熱分解装置28或いは、他の石油化学プロセスからの炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック等の各種廃棄物、バイオマス等の有機物の原料203を内部循環流動床ガス化炉40のガス化室41に導入して熱分解し、熱分解されない炭素分を流動媒体と共に燃焼室42へ移動させ、残渣油中の炭素分を選択的に燃焼させることができる。このように炭化水素系重質残渣油203を熱分解するのに高温化する必要がないことから、部分酸化による直接加熱法を採用する必要がなく、得られる油分は酸素を含まない又は少量しか含まなく安定性がよい。また、生成ガスも二酸化炭素や一酸化炭素等の含酸素化合物を含まないか又は

少量しか含まない。

【0060】

また、高温化しないため、得られる熱分解生成物 120 は完全に軽質化されておらず、エチレン、プロピレン、ブタジエン等の炭化水素ガス、ナフサ、軽油等の油分を含み、これらを石油精製プロセス、石油化学プロセスに供給することで、炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッダーダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物のケミカルサイクルが可能である。

【0061】

なお、内部循環流動床ガス化炉 40 のガス化室 41 に供給する軽質ガス 201 として、石油精製プロセスシステムの各部で得られる軽質ガス G を使用する例を示したが、この軽質ガス 201 としては、水素ガス (H_2)、メタンガス (CH_4)、エチレンガス (C_2H_4)、エタンガス (C_2H_6)、プロピレンガス (C_3H_6)、プロパンガス (C_3H_8)、水蒸気のいずれか、若しくはこれらの混合ガスを用いてもよい。

【0062】

内部循環流動床ガス化炉 40 の流動媒体として鉄、コバルト、ルテニウム等の金属を含む物質の微粒子を用いることにより、ガス化室 41 内での炭化水素合成を促進させることができる。

【0063】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記例では石油精製プロセスシステムを例に説明したが、石油化学プロセスシステムにおいても本発明に係るリサイクル方法及びリサイクル装置は利用できる。また、上記実施形態例では、炭化水素系重質残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源として該残渣油を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置として内部循環流動床ガス化炉を用いる例を示したが、これに限定されるものではなく、要は残渣油中の炭素分を燃焼する燃焼部と該燃焼部での燃焼熱を熱源としてガス化対象物を熱分解・ガス化するガス化部を有する熱分解装置であれば、その構成はどのようなものでもよい。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】本発明に係る炭化水素系重質残渣油等のリサイクル装置のシステム構成例を示す図である。

【図 2】本発明に係る炭化水素系重質残渣油等のリサイクル装置のシステム構成例を示す図である。

【図 3】本発明に係る炭化水素系重質残渣油等リサイクル装置のシステム構成例を示す図である。

【図 4】本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置のシステム構成例を示す図である。

【図 5】本発明に係る炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置に使用する内部循環流動床ガス化炉の構成を示す図である。

【符号の説明】

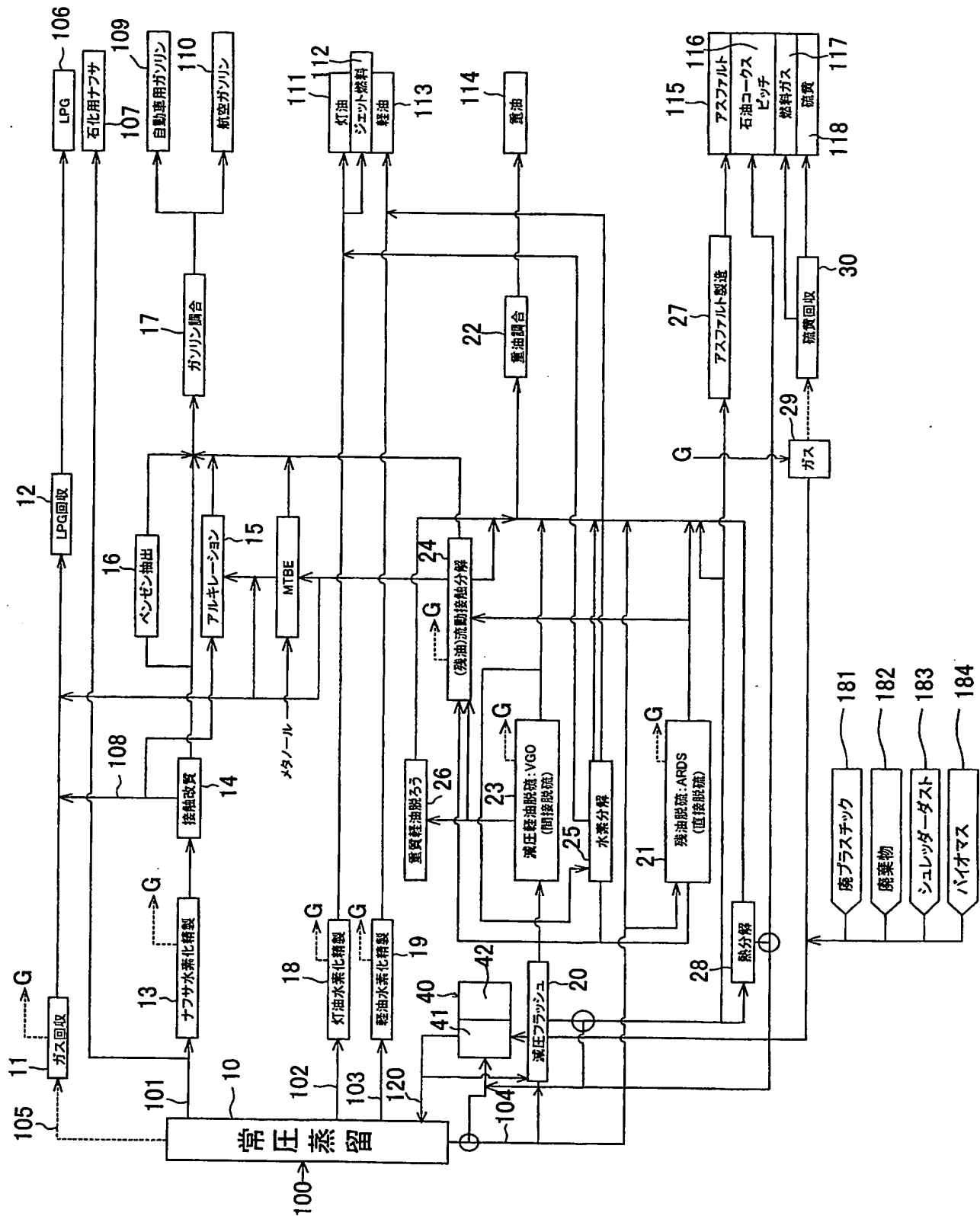
【0065】

- 10 常圧蒸留装置
- 11 ガス回収装置
- 12 LPG 回収装置
- 13 ナフサ水素化精製装置
- 14 接触改質装置
- 15 アルキレーション
- 16 ベンゼン抽出装置
- 17 ガソリン調合装置

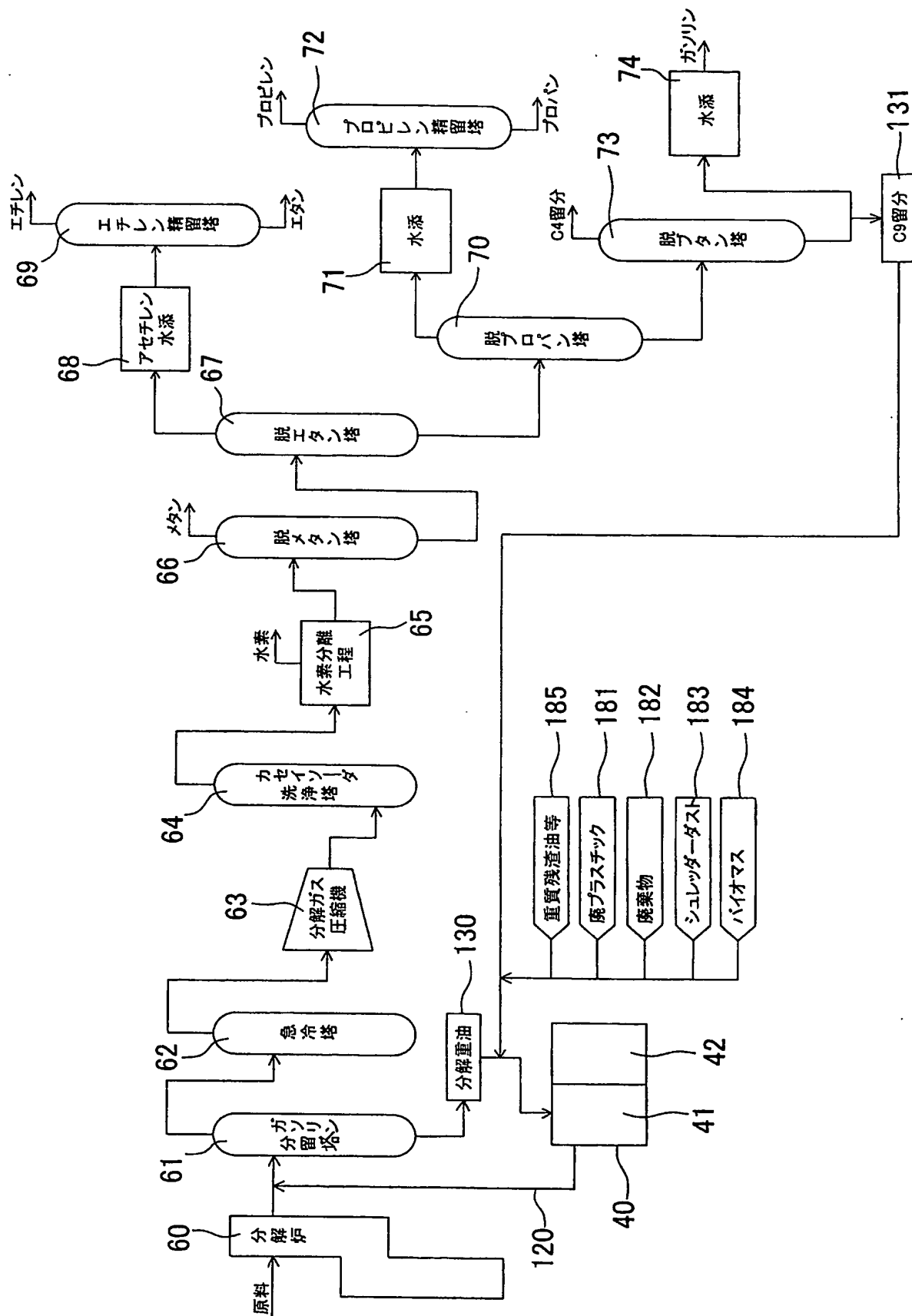
1 8	灯油水素化精製装置
1 9	軽油水素化精製装置
2 0	減圧蒸留（フラッシュ）装置
2 1	残油脱硫（直接脱硫）装置
2 2	重油調合装置
2 3	減圧軽油脱硫装置
2 4	流動接触分解装置
2 5	水素化分解装置
2 6	重質軽油脱ろう装置
2 7	アスファルト製造装置
2 8	熱分解装置
3 0	硫黄回収装置
4 0	内部循環流動床ガス化炉
4 1	ガス化室
4 2	燃焼室
4 3	仕切壁
4 5	仕切壁
4 6	仕切壁
5 0	改質装置
5 1	洗浄装置
5 2	製品ガス
6 0	分解炉
6 1	ガソリン分留塔
6 2	急冷塔
6 3	分解ガス圧縮機
6 4	カセイソーダ洗浄塔
6 5	水素分離工程
6 6	脱メタン塔
6 7	脱エタン塔
6 8	アセチレン水添
6 9	エチレン精留塔
7 0	脱プロパン塔
7 1	水添
7 2	プロピレン精留塔
7 3	脱ブタン塔
7 4	水添
8 0	オイルスクラバー
8 1	分留塔

【書類名】 図面

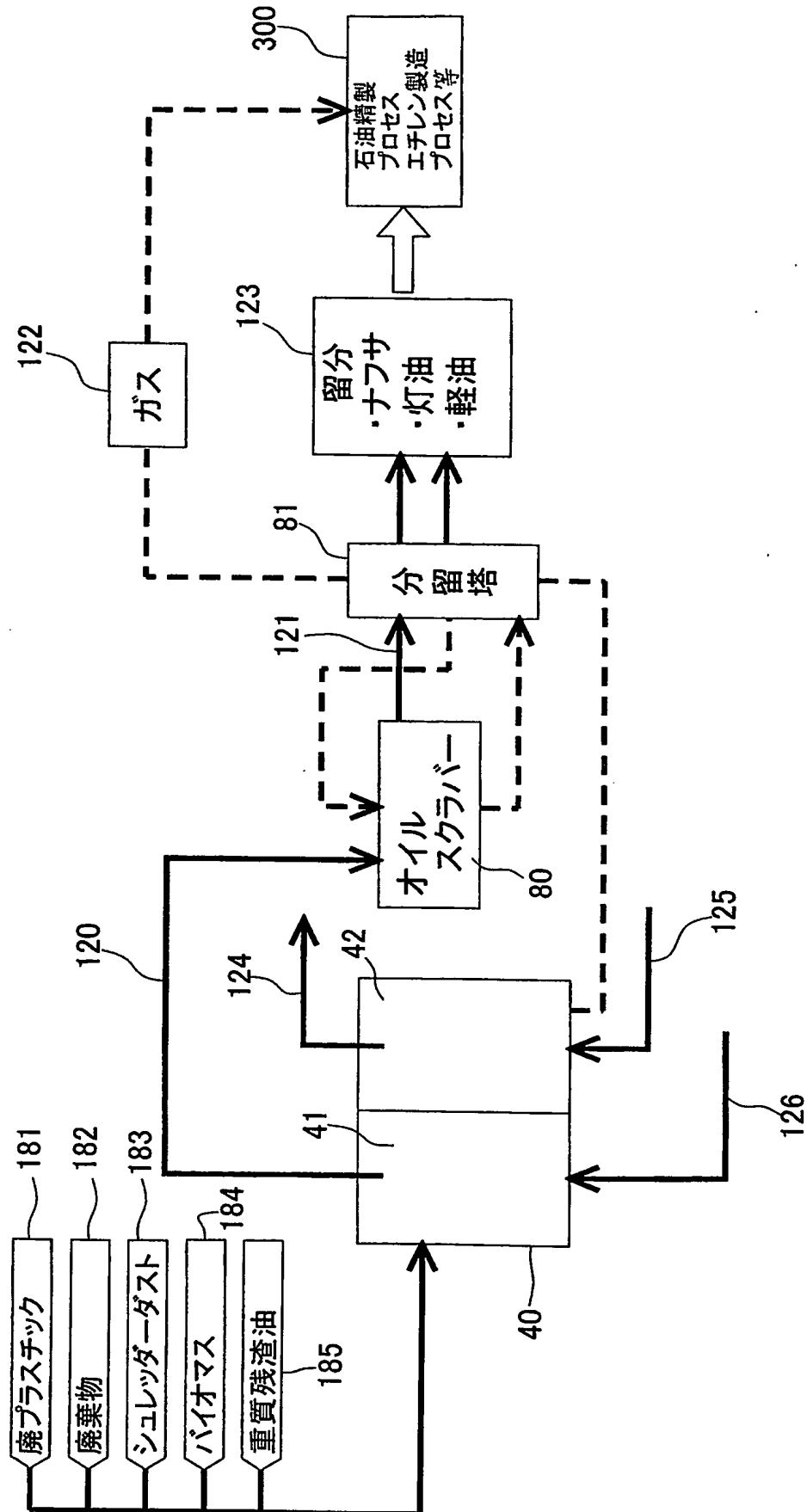
【図1】



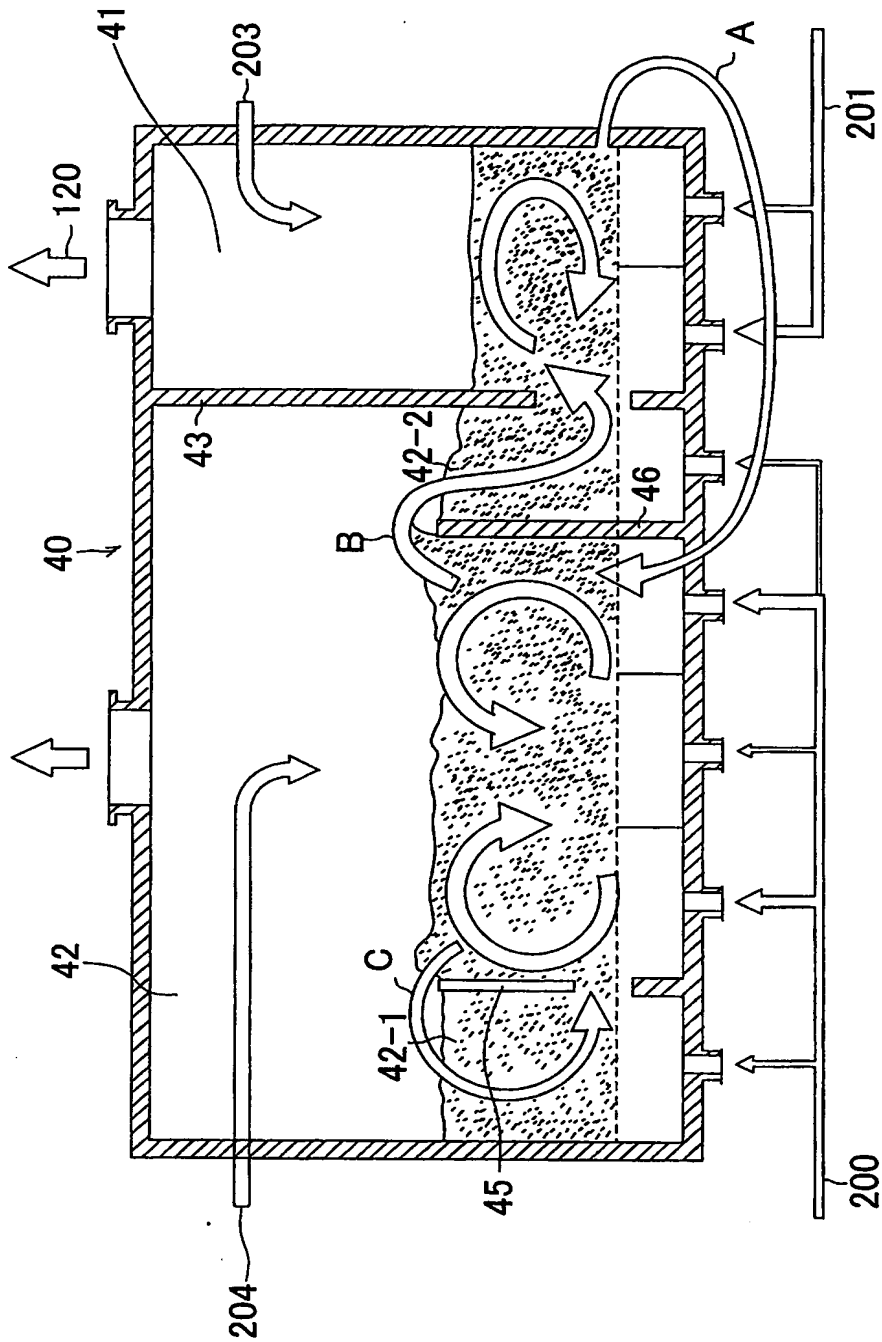
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】低コストで炭化水素系重質残渣油、廃プラスチック、シュレッダーダスト等の各種廃棄物、或いはバイオマス等の有機物をケミカルリサイクル利用する炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物のリサイクル方法及びリサイクル装置を提供すること。

【解決手段】石油精製プロセスや石油化学プロセスから排出される重質油等の炭化水素系重質残渣油のリサイクル装置であって、炭化水素系重質残渣油、各種廃棄物、有機物を投入し、該残渣油中の炭素分を選択的に燃焼し、その燃焼熱を熱源とし、該残渣油、各種廃棄物、有機物を熱分解・ガス化する機能を有する熱分解装置（内部循環流動床ガス化炉等）40を設け、該熱分解装置で生成した熱分解生成物を石油精製プロセスの常圧蒸留プロセスの常圧蒸留装置10又は減圧蒸留装置20に供給するように構成した。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-002451
受付番号	50400019885
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成16年 1月13日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 1月 7日

特願 2004-002451

ページ： 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月31日
新規登録
東京都大田区羽田旭町11番1号
株式会社荏原製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.